

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-241467

(43)Date of publication of application : 27.08.2003

(51)Int. CI.

G03G 15/00

C08J 9/26

C08K 3/00

C08L101/00

F16C 13/00

G03G 15/02

G03G 15/08

G03G 15/16

G03G 21/10

(21)Application number : 2002-043931

(71)Applicant : INOAC CORP  
INOAC GIJUTSU KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 20.02.2002

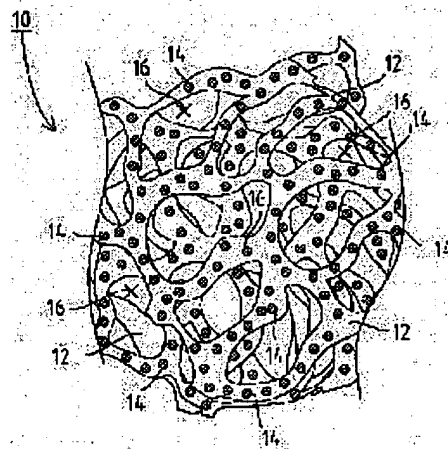
(72)Inventor : NISHIMURA HIROYUKI

## (54) CONDUCTIVE ROLL AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive roll having a desired pore diameter and specified conductivity by mixing a thermoplastic resin which forms the framework, a water-soluble substance which produces foams, and a specified amount of a conductive substance, molding the mixture into a roll, and extracting and removing the water-soluble substance, and to provide a method for manufacturing the conductive roll.

SOLUTION: The conductive roll is a foamed body comprising a framework 12 and a conductive substance 14 homogeneously dispersed therein and the foamed body is obtained by preparing and heating a mixture of at least one kind of thermoplastic resin, a water-soluble foaming material which thermally stably maintains its form at the temperature at which the above resin melts by heat, a water-soluble polymer compound functioning as a lubricant, and the conductive substance 14 to impart predetermined conductivity into the obtained foamed body, and then by extracting both of the water-soluble substances with water to remove. The foamed body is controlled to have 104 to 109  $\Omega$  volume resistance and 20 to 40 ASKER-C hardness.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

**DERWENT-ACC-NO: 2004-065223**

**DERWENT-WEEK: 200407**

**COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE:** Electroconductive roll, used as photoconductive drum, transfer roller, image development roll, electrical charging roll and cleaning roll, consists of foam having preset volume resistivity value and hardness

**PATENT-ASSIGNEE: INOAC CORP KK[INOAN] , INOAKKU GIJUTSU KENKYUSHO KK[INOAN]**

**PRIORITY-DATA: 2002JP-0043931 (February 20, 2002)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
JP 2003241467 A	August 27, 2003	N/A	008	G03G 015/00

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2003241467A	N/A	2002JP-0043931	February 20, 2002

**INT-CL (IPC): C08J009/26, C08K003/00 , C08L101/00 , F16C013/00 , G03G015/00 , G03G015/02 , G03G015/08 , G03G015/16 , G03G021/10**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003241467A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - The electroconductive roll (10) consists of a foam having volume resistivity value of 104-109 ohms and Asker-C hardness of 20-40. A thermally stable thermoplastic resin, water-soluble foam-forming material, water-soluble high molecular compound and an electroconductive substance (14) are mixed and heated. The foam-forming material and high molecular compound are extracted to form foam.

**DETAILED DESCRIPTION** - The electroconductive roll consists of a foam having volume resistivity value of 104-109 ohms and Asker-C hardness of 20-40. The thermally stable thermoplastic resin which performs thermofusion, water-soluble foam-forming material which maintains shape, water-soluble high molecular compound as a slipping material and electroconductive substance having electroconductivity are mixed and heated. The water-soluble foam-forming material and water-soluble high molecular compound are extracted from water to form foam. The foam having three-dimensional connection foam-structure (12) uniformly dispersed with electroconductive substance.

**An INDEPENDENT CLAIM** is included for manufacture of the electroconductive roll.

**USE** - For photoconductive drum, transfer roller, image development roll, electrical charging roll and cleaning roll.

**ADVANTAGE** - The diameter of an air bubble is controlled. The electroconductive roll has favorable volume resistivity value and hardness.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure shows an internal structure of the electroconductive roll.

electroconductive roll 10

structure 12

electroconductive substance 14

air bubble 16

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/2

**TITLE-TERMS:** ELECTROCONDUCTING ROLL PHOTOCONDUCTIVE DRUM TRANSFER ROLL IMAGE  
DEVELOP ROLL ELECTRIC CHARGE ROLL CLEAN ROLL CONSIST FOAM PRESET  
VOLUME RESISTOR VALUE HARD

**DERWENT-CLASS:** A23 A25 A89 G08 P84 Q62 S06 W02

**CPI-CODES:** A08-B01; A08-M09A; A09-A03; A11-B06A; A12-H11; A12-L05C1;  
A12-S04A1; G06-F06; G06-F07; G06-G05; G06-G07; G06-G08; G06-G08B;

**EPI-CODES:** S06-A02B; S06-A05B; S06-A10; S06-A15; W02-J02;

**ENHANCED-POLYMER-INDEXING:**

Polymer Index [1.1]

2004 ; H0135 H0124 ; H0317 ; P0839\*R F41 D01 D63 ; S9999 S1309\*R

Polymer Index [1.2]

2004 ; ND01 ; Q9999 Q8991 ; Q9999 Q8617\*R Q8606 ; Q9999 Q8651 Q8606

Polymer Index [1.3]

2004 ; B9999 B3792 B3747 ; B9999 B4842 B4831 B4740 ; B9999 B4682  
B4568 ; B9999 B3269 B3190

Polymer Index [1.4]

2004 ; A999 A260\*R

Polymer Index [1.5]

2004 ; R05085 D00 D09 C\* 4A ; A999 A135

Polymer Index [2.1]

2004 ; R00351 G1558 D01 D23 D22 D31 D42 D50 D73 D82 F47 ; P8004  
P0975 P0964 D01 D10 D11 D50 D82 F34 ; H0000 ; P0055 ; A999 A260\*R  
; A999 A782

Polymer Index [2.2]

2004 ; B9999 B3521\*R B3510 B3372

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** C2004-027191

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N2004-052740

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-241467  
(P2003-241467A)

(43)公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)	
G 0 3 G 15/00	5 5 0	G 0 3 G 15/00	5 5 0	2 H 0 7 1
C 0 8 J 9/26	C E R	C 0 8 J 9/26	C E R	2 H 0 7 7
	C E Z		C E Z	2 H 1 3 4
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00		2 H 2 0 0
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00		3 J 1 0 3
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願2002-43931(P2002-43931)

(22)出願日 平成14年2月20日(2002.2.20)

(71)出願人 000119232

株式会社イノアックコーポレーション  
愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目13番4号

(71)出願人 000127307

株式会社イノアック技術研究所  
愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目13番4号

(74)代理人 100076048

弁理士 山本 喜幾

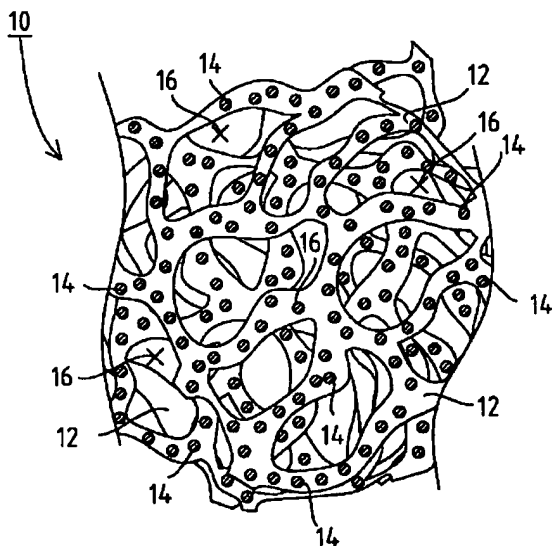
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 導電ロールおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 骨格を形成する熱可塑性樹脂と、気泡を形成する水溶性物質と、所要量の導電性物質とを混合しロール形状とした後、該水溶性物質を抽出除去して任意の気泡径を有し、所期の導電性を有する導電ロールと、該導電ロールの製造方法とを提供する。

【解決手段】 少なくとも1種類の熱可塑性樹脂と、この樹脂が熱溶解する温度で熱的に安定で形状を維持する水溶性気泡形成材と、滑材として作用する水溶性高分子化合物と、得られる発泡体に所期の導電性を付与する導電性物質14との加熱混合体から、両水溶性物質を水で抽出除去し、該導電性物質14を均一に分散させた骨格12からなる発泡体で、その体積抵抗値が $10^4 \sim 10^9 \Omega$ の範囲に、アスカ- C硬度が20~40の範囲に夫々設定される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1種類の熱可塑性樹脂と、この熱可塑性樹脂が熱溶解する温度で熱的に安定で形状を維持し得る水溶性気泡形成材と、滑材として作用する水溶性高分子化合物と、最終製品たる発泡体に所期の導電性を付与する導電性物質(14)との加熱混合体から、前記水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物が水により抽出除去されて、前記導電性物質(14)を均一に分散させた3次元連通気泡構造となっている発泡体であって、得られる発泡体の体積抵抗値が $10^4 \sim 10^9 \Omega$ の範囲に

設定されると共に、そのアスカ-C硬度が20~40の範囲に設定されることを特徴とする導電ロール。

【請求項2】 前記導電性物質(14)は、最終製品たる発泡体内に重量百分率で1~7%の範囲で含有される請求項1記載の導電ロール。

【請求項3】 前記導電性物質(14)として、ケッチェンブラック等のカーボン系物質が使用される請求項1または2記載の導電ロール。

【請求項4】 前記熱可塑性樹脂のJIS K 7215に準拠のD硬度は45以下に設定されると共に、最終的に得られる発泡体の気泡率は体積百分率で75~85%の範囲に設定される請求項1~3の何れかに記載の導電ロール。

【請求項5】 前記熱可塑性樹脂として、ポリエステル系エラストマが使用される請求項1~4の何れかに記載の導電ロール。

【請求項6】 前記水溶性気泡形成材として、無機物が使用される請求項1~5の何れかに記載の導電ロール。

【請求項7】 前記水溶性高分子化合物として、ポリエチレングリコールが使用される請求項1~6の何れかに

記載の導電ロール。

【請求項8】 前記3次元連通気泡構造における気泡の径は $100 \mu\text{m}$ 以下に設定される請求項1~7の何れかに記載の導電ロール。

【請求項9】 最終製品たる発泡体のアスカ-C硬度が20~40の範囲に設定されるよう選択された少なくとも1種類の熱可塑性樹脂と、この熱可塑性樹脂が熱溶解する温度で熱的に安定で形状を維持し得る水溶性気泡形成材と、滑材として作用する水溶性高分子化合物と、最終製品たる発泡体に $10^4 \sim 10^9 \Omega$ の範囲に設定される体積抵抗値を付与する導電性物質(14)とを加熱状態で混合し、得られた混合物を水に接触させて、前記水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物を抽出除去することで、3次元連通気泡構造であって前記導電性物質(14)が均一に分散されている発泡体を製造するようにしたことを特徴とする導電ロールの製造方法。

【請求項10】 前記導電性物質(14)の混合量は、最終製品たる発泡体内に重量百分率で1~7%の範囲となるようにされる請求項9記載の導電ロールの製造方法。

【請求項11】 前記熱可塑性樹脂として、JIS K

7215に準拠のD硬度が45以下のものが使用されると共に、該熱可塑性樹脂の混合量が最終的に得られる発泡体の気泡率を体積百分率で75~85%の範囲とするようにされる請求項9または10記載の導電ロールの製造方法。

【請求項12】 前記混合物は、抽出除去に先立ちロール等の所要形状に成形される請求項9~11の何れかに記載の導電ロールの製造方法。

【請求項13】 前記成形は、押出成形または射出成形により行なわれる請求項12記載の導電ロールの製造方法。

【請求項14】 前記水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物を抽出除去するのに使用される水の温度は、15~60℃である請求項9~13の何れかに記載の導電ロールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、導電ロールに関し、更に詳細には、所期の硬度を発現し得るよう選定された熱可塑性樹脂に対して、例えば導電性を発現させ得る導電性物質を均一に混合させ、所期の導電性を付与させ、かつ制御下に $100 \mu\text{m}$ 程度以下の気泡径とし得ると共に、容易に所要形状とし得る導電ロールと、該導電ロールを好適に製造し得る方法とに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に静電潜像を記録媒体に転写する、例えば複写機、プリンタその他ファクシミリ等に代表される事務用機器には、紙等の画像記録媒体の搬送、感光体への帯電、トナーの付与や搬送、該トナーの記録媒体への転写、残留トナーの除去等を行なう手段として、ゴム等の高分子弾性体からなるロールが多数使用されている。

【0003】これらの用途の中でも、殊に感光ドラム周辺に使用される導電性ロール、転写ロール、現像ロール、帯電ロールまたはクリーニングロール等の導電性と、柔軟性との双方が高い水準で求められる部材については、主材料となる前記ゴム中に所定量のカーボンの如き導電性物質が混合された原料から得られるロールを使用することで対応していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述のようなゴム原料からなるロールを使用する場合、得べき導電性や、高い柔軟性を達成すべく、かなりの軟化剤等が混合されている。このためこのような組成から得られたロールは、使用中に油分等がブリードしてしまい、該ブリードによる感光体および紙等の印刷媒体の汚染が問題となっていた。

【0005】この他、所要の導電性物質を含有するポリウレタン系原料から発泡体を作製して、これをロール形状に加工する方法が考えられるが、この場合、柔軟性に

については発泡体となるため、所謂ソリッド体よりも良好なものとなり、また導電性についても該導電性物質の混合量を変化させることで制御可能である。しかし前記ポリウレタン系原料から得られる発泡体は、一般に得られる該発泡体の気泡径が100 $\mu$ m以上となってしまう、最近の高解像度事務機器に使用される50 $\mu$ m程度のトナーの使用においては、該トナーが気泡内に詰まってしまて硬化する等の問題が発生していた。

【0006】前述の気泡径の問題を解決すべく、特許第3001913号に記載の発明「現像装置」に粒径が5

〜10 $\mu$ mといった微小なトナーに対応するべく30〜200 $\mu$ mといった気泡径を有する発泡体の製造方法を理論的に記載している。この方法の場合、大きな気泡径を有する発泡体を硬化前に圧縮等することに対応しているため気泡径が小さくなるほど密度および硬度が上昇してしまい、その結果、充分なニップ厚が確保できなくなる欠点が指摘される。なおここで云うニップ厚とは、前記ロールに対して所定の圧力を加えた際の凹み等の変化量を指すものである。

【0007】また前記ポリウレタン系の如き化学的発泡により得られる発泡体は、その発泡メカニズムにより前記導電性物質を内部に均一に分散させることが難しく、これを回避するため過度の該導電性物質を混合させている。しかし、前記導電性物質の大量の使用により、発泡に際して形成される前記気泡の大きさ等の制御等も困難となってしまう、前述の100 $\mu$ mといった気泡径も制御し得なくなってしまう。

【0008】前述のトナー詰まりの問題等を解消すべく、ゴムまたはポリウレタン系発泡体を芯材として、この表面に例えば金属薄膜を貼着する等の方法も考えられ

るが、この場合、該芯材および金属薄膜の柔軟性等の物性の違いから、充分なニップ厚の確保が難しく、給紙等の紙送りに不良を生じたり、また該両部材の剥離等の問題も指摘される。

【0009】

【発明の目的】この発明は、従来の導電ロールに内在している前記問題に鑑み、これを好適に解決すべく提案されたものであって、骨格を形成する熱可塑性樹脂と、該樹脂が熱溶融する温度で熱的に安定で形状を維持し得ると共に、得べき気泡径の大きさとされた水溶性気泡形成材と、滑材として水溶性高分子化合物と、所要量の導電性物質とを混合してロール形状とした後、水溶性物質を抽出除去することにより、任意の気泡径を有し、該樹脂中に該導電性物質が均一に分散されることで達成すべき導電性を有する導電ロールと、該導電ロールの製造方法とを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を克服し、所期の目的を達成するため本願の発明に係る導電ロールは、少なくとも1種類の熱可塑性樹脂と、この熱可塑性樹脂

が熱溶融する温度で熱的に安定で形状を維持し得る水溶性気泡形成材と、滑材として作用する水溶性高分子化合物と、最終製品たる発泡体に所期の導電性を付与する導電性物質との加熱混合体から、前記水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物が水により抽出除去されて、前記導電性物質を均一に分散させた3次元連通気泡構造となっている発泡体であって、得られる発泡体の体積抵抗値が $10^4 \sim 10^9 \Omega$ の範囲に設定されると共に、そのアスカーC硬度が20〜40の範囲に設定されることを特徴とする。

【0011】同じく前記課題を克服し、所期の目的を達成するため、本願の別の発明に係る導電ロールの製造方法は、最終製品たる発泡体のアスカーC硬度が20〜40の範囲に設定されるよう選択された少なくとも1種類の熱可塑性樹脂と、この熱可塑性樹脂が熱溶融する温度で熱的に安定で形状を維持し得る水溶性気泡形成材と、滑材として作用する水溶性高分子化合物と、最終製品たる発泡体に $10^4 \sim 10^9 \Omega$ の範囲に設定される体積抵抗値を付与する導電性物質とを加熱状態で混合し、得られた混合物を水に接触させて、前記水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物を抽出除去することで、3次元連通気泡構造であって前記導電性物質が均一に分散されている発泡体を製造するようにしたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る導電ロールにつき、好適な実施例を挙げて、添付図面を参照しながら以下説明する。本願の発明者は、最終的に所定の柔軟性を有するように任意の種類とした熱可塑性樹脂、水溶性気泡形成材、水溶性高分子化合物および導電性物質を夫々所定の混合割合で加熱状態で混練して得られた加熱混合物を得べきロール形状に成形した後、水に浸漬して該水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物を抽出・除去することで、図1に示す如く、所定の柔軟性を有する熱可塑性樹脂からなり、導電性を発現する導電性物質14が均一に分散された骨格12を有することで、所要の導電性としての体積抵抗値および硬度を有すると共に、任意に制御された気泡16が3次元的に連通する、所謂3次元連通気泡構造を有する発泡体からなる導電ロール10が得られることを知見したものである。

【0013】本発明に係る導電ロール10に要求される物性は、基本的に硬度および導電率であり、該硬度および導電性として事務機器に使用される導電ロールの評価に一般的に使用されるアスカーC硬度および体積抵抗値が夫々使用される。

【0014】前記アスカーC硬度としては20〜40の範囲が好適であり、この値が20未満であると高い柔軟性が故に給紙等に必要とされる充分な押圧力が確保できないという問題が生じ、また40を越えるとその硬さ故に充分なニップ厚が確保されず、好適な給紙等が行なえなくなる恐れがある。また前記体積抵抗値としては10

$1 \sim 10^3 \Omega$ の範囲が好適であり、この値が $10^4 \Omega$ 未満であると高過ぎる導電率故にトナーの過度な付着や、該導電性確保のために混合される導電性物質14(詳細は後述[0024])の増大による成形性の悪化等が問題となり、また $10^3 \Omega$ を越えると十分な導電性が確保されているとはいえず、導電ロール10として好適に使用し得ない。

【0015】前記熱可塑性樹脂としては、TPE(ポリエステル系、ポリエーテル系、ポリエーテルポリエステル系、スチレン系およびポリアミド系他)、オレフィン樹脂(PE(LD-PE, HD-PE, LL-PE、 $\alpha$ オレフィン化PE)、PPおよびTPO)、TPU、ポリアミド、ポリイミドまたはポリアセタールその他加熱することとで溶解すると共に、JIS K 7215に準拠のD硬度が45以下となる樹脂であれば、如何なる樹脂であっても使用可能である。

【0016】前記熱可塑性樹脂は最終的に得られる導電ロール10をなす発泡体において、導電性を発現する導電性物質14が均一に分散されるべき基材となり、かつ硬度および機械的強度等の物性等を決定する骨格12を形成するものである。従って、前記導電性物質14の均一な分散のための所定温度での加熱下における粘性と、材質自体の柔軟性(前述のD硬度で示す)とが必要とされる。

【0017】前記粘性に関しては、材質が熱可塑性樹脂であるため、該樹脂が熱溶解する温度を適切に設定すれば所要の粘性を発現させられる。この粘度の制御により前記導電性物質14、更には水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物の水溶性物質の物理的な混合を充分に行ない得ようになる。すなわち、前記粘度が一定以上、具体的には $10,000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上である場合には、その混合に際して十分な剪断力が要求され、この剪断力により前記各物質が充分に熱可塑性樹脂内に混合されることになる。

【0018】前記導電性物質14(詳細は後述[0024])として好適に使用されるカーボン等は比重が小さいため、混合機器の回転力等だけによつての混合だけでは混合後の浮上・沈降による不均一が心配されるものであった。しかし本発明の如く、所定粘度下で剪断力をもって混合するものであれば、充分な混合と良好な導電性物質14の分散性とを両立し得る。

【0019】最終的に得られる導電ロール10は、前述の如く、ロールとしての充分な機能を発現するためにニップ厚等の物性も併有する必要がある、該ニップ厚は基本的に該導電ロール10の硬度によって決定される。そしてこの硬度は、前記導電ロール10の骨格を形成する熱可塑性樹脂自体の硬度と、該樹脂の存在率、言い換えれば気泡率とによって決定される。前記熱可塑性樹脂の硬度が高くて、気泡率が高い場合または気泡率が低くても、該樹脂の硬度が低い場合には、最終的に得られる

導電ロール10の硬度は、アスカーC硬度において20～40の範囲内に設定することが可能となる。

【0020】しかし、前記気泡率については後述([0026])する如く、成形性等の諸問題により体積百分率で75～85%の範囲に設定される。このため、充分なニップ厚を発現し得る導電ロール10を得るためには、前記熱可塑性樹脂自体の硬度も一定の範囲内に設定する必要がある、本発明においてはJIS K 7215に準拠のD硬度で45以下となることが要求される。この硬度以上であると、前記気泡率が体積百分率で85%であったとしても得られる導電ロール10のアスカーC硬度が20～40の範囲内とならない。

【0021】前記水溶性気泡形成材としては、水溶性であつて、かつ前記熱可塑性樹脂が熱溶解する際に熱的に安定で形状を維持し得る物質であれば何れも使い得る。例えば無機物としては、NaCl、KCl、CaCl<sub>2</sub>、NH<sub>4</sub>Cl、NaNO<sub>3</sub>、NaNO<sub>2</sub>等が挙げられる。有機物としては、TME(トリメチロールエタン)、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、しょ糖、可溶性でんぷん、ソルビトール、グリシンまたは各有機酸(リンゴ酸、クエン酸、グルタミン酸またはコハク酸)のナトリウム塩等が挙げられる。殊に熱的な変化を殆ど考えなくてもよい無機物が好適である。

【0022】前記水溶性気泡形成材は、水を使用した抽出により骨格12を形成する熱可塑性樹脂内より除去されて気泡16を形成するものであるため、該気泡形成材の大きさが得られる導電ロール10の気泡径となる。従って前記水溶性気泡形成材の大きさをエアー分級等で、例えば $50 \mu\text{m}$ に設定することで、得られる導電ロール10の気泡径も $50 \mu\text{m}$ に設定することができる。なお後述する水溶性高分子化合物は、水により抽出除去されるものであるが、混合・混練の際に前記水溶性気泡形成材を包み込むように存在することで滑剤として作用し、また該抽出除去時においては得られる導電ロール10内から前記水溶性気泡形成材の抽出除去を促進して3次元連通気泡構造を形成するものであるため、得られる気泡径には大きく影響しない。

【0023】前記水溶性高分子化合物としては、ポリエチレングリコール、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジオレエート、ポリエチレングリコールジアセテート等のポリエチレングリコール誘導体その他、水に溶解し、前記熱可塑性樹脂の粘度を低下させる働きをする化合物であれば如何なるものであつても使用可能である。また前記熱可塑性樹脂の熱溶解温度において、熱分解等を起こさない熱的な安定性も必要である。殊にポリエチレングリコールは、メルトフローが高く、かつ水溶性が高いので好適に使用し得る。また水溶性気泡形成材として有機系物質を選択した場合は、該水溶性気泡形成材の抽出・除去を促進する作用も確認されている。更に成形を押出成形方法で行なう場



合、前記ポリエチレングリコールの分子量は2,000～30,000、好ましくは5,000～25,000、更に好ましくは15,000～25,000の範囲が好適であるとの知見が得られている。

【0024】前記導電性物質14としては、一般の発泡体およびゴム部材の製造に使用し得る帯電防止剤および導電剤、殊に混合の容易さから粉体が好適に使用可能である。前記帯電防止剤および導電剤としては、例えばカーボンブラック、ケッチェンブラックまたはアセチレンブラック等の導電性のカーボン系物質、カーボンファイバー等の導電性フィラー、銅、銀、ニッケル、ゲルマニウム、酸化チタンまたは酸化亜鉛等の金属フィラーや金属酸化物、カチオン系または非イオン系等の界面活性剤等が使用され、殊に過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウムまたは塩化リチウム等の無機イオン物質や、変性脂肪族ジメチルエチルアンモニウムアセテート、ラウリルアンモニウムアセテート、オクタデシルトリメチルアンモニウム過塩素酸塩等や、テトラブチルアンモニウムクロリド(ブロミド)、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムクロリド(ブロミド)等といった4級アンモニウム塩に代表される有機イオン物質からなるイオン性導電剤、陽イオン性界面活性剤、陰イオン性界面活性剤、各種ベタイン等の両性イオン界面活性剤等に代表される、所謂イオン系物質等も使用可能であり、これらを単独または2種類以上を併用することも可能である。

【0025】また例えば熱可塑性樹脂としてオレフィン系樹脂を使用し、水溶性高分子化合物として、該オレフィン系樹脂に対して相溶性の低いポリエチレングリコールを利用するような場合には、この低相溶性を利用して該ポリエチレングリコールの粒径を制御することが可能になる。すなわち滑材としての水溶性高分子化合物を、水溶性気泡形成材としても利用可能となるものである。

【0026】前記熱可塑性樹脂とその他の成分との混合割合は、最終的に得られる導電ロール10の硬度を前述の範囲とする1つの指標である気泡率を体積百分率で75～85%に設定するため、体積混合比で15:85～25:75の範囲内とされる。前記熱可塑性樹脂が体積百分率で15%未満の場合には、水溶性物質の抽出・除去時に発泡体自体が崩壊してしまい導電ロール10としての使用に耐えない。一方、前記熱可塑性樹脂が体積百分率で25%を超える場合、すなわち該熱可塑性樹脂以外の前記水溶性物質が体積百分率で75%未満の場合には、得られる導電ロール10の硬度が本発明の設定範囲内であるアスカ-C硬度40を超えてしまう。また前記導電ロール10内に充分な数の気泡が形成されなくなってしまう、水溶性物質の充分な抽出・除去にも影響が発生する。

【0027】前記水溶性気泡形成材とその他の成分との混合割合は、体積混合比で25:75～80:20の範

囲内が好適である。前記水溶性気泡形成材の割合が体積百分率で25%未満の場合には、3次元的に連通した多孔体構造が得られなくなったり、少ない量の該水溶性気泡形成材が前記熱可塑性樹脂に被覆されて抽出除去が困難になることが考えられる。また体積百分率が80%を超える場合には成形性が低下してしまう。

【0028】前記水溶性高分子化合物とその他の成分との混合割合は、体積混合比で10:90～25:75の範囲内が好適である。前記水溶性高分子化合物が体積百分率で10%未満の場合には、主材料である前記熱可塑性樹脂の滑りが悪化し、結果として成形性が低下してしまい、25%を超える場合には、該水溶性高分子化合物過多のために、加熱時に混合物の粘度が低下してやはり成形が困難となってしまう。

【0029】前記導電性物質14の添加量は、得られる導電ロール14が発現すべき導電性、本発明においては前述の如く、導電ロールの導電性評価に多用される体積抵抗値が $10^4 \sim 10^9 \Omega$ の範囲となるように決定される。これは使用される前記導電性物質14の種類にもよるが、最も多用されるケッチェンブラックの場合で最終的に得られる導電ロール10に重量百分率で1%以上含有されることで、前述の体積抵抗値が達成される。また含有量の上限としては重量百分率で7%までに制限され、それ未満であると前記体積抵抗値が $10^4 \Omega$ 未満となってしまう。なお導電性物質14の含有量が高い場合には、硬度等の物性や成形性に悪影響を及ぼすことも考えられるが、該含有量が15%以下であれば殊に問題が生じることはない。

【0030】また前記気泡16を形成する水溶性気泡形成材の大きさと、前述の各成分の混合割合とを前述の好適な範囲に設定することで、気泡径を $50 \mu\text{m}$ 程度以下に設定することも可能である。更に前記3者の混合割合を更に好適化することで、 $30 \mu\text{m}$ 以下の気泡径を有する発泡体も製造し得るが、トナー供給性の悪化も懸念されるので留意が必要である。この際、前記気泡径は、水溶性気泡形成材の抽出により形成されるものであるの、前記導電性物質14が原料内に存在していても形成される気泡径には全く影響しない。逆に前記導電性物質14は基材となる熱可塑性樹脂に対して、水溶性気泡形成材や水溶性高分子化合物と共に混合されるので、該水溶性物質が抽出・除去による気泡16の形成によって、分散の均一性が損なわれることはない。

【0031】

【製造方法の一例】本発明に係る導電ロール10を製造するには、図2に示す如く、先ず原料となる熱可塑性樹脂、水溶性気泡形成材、水溶性高分子化合物および導電性物質14を、所定の機器を使用して混合・混練して加熱混合物とし、これを押出機または射出成形機等を使用して所要のロール形状とした成形体を水または所定温度の温水中に浸漬する。このようにすることで前記水溶性気

泡形成材および水溶性高分子化合物が抽出・除去されて、微細な気泡が3次元連通気泡構造を有し、均一に分散されて所期の導電性を発揮し得る前記導電性物質14を有する熱可塑性樹脂の骨格12からなる導電ロール10を得るものである。またここでの混合が高い粘性等により困難である場合には、該混合に先立ち予混合を施してもよい。

【0032】前述の熱可塑性樹脂、水溶性気泡形成材、水溶性高分子化合物および導電性物質14の混合・混練には、1軸式または2軸式押出機、加圧式ニーダ、ニーダ、コニーダ、バンバリーミキサ、ヘンシェル型ミキサ或いはロータ型ミキサその他の混練機等の導電性物質を均一に分散させ得るものが好適に使用される。この混練について、特殊な装置は必要なく、また混練速度等も限定されない。混練時の温度は使用する熱可塑性樹脂等の熱溶解温度によって適宜設定されるが、本発明においては、この熱可塑性樹脂の熱溶解温度で前記水溶性気泡形成材や導電性物質等が溶解または昇華することがないので、如何なる温度であっても設定可能となっている。混練時間は各種混合物の物性により左右されるが、該混合物が十分に混合・混練されればよく、通常では30～40分程度で充分である。この際に余りの長時間の混練は、主材料である熱可塑性樹脂や導電性物質の劣化を引き起こす原因となるので注意が必要である。混練された原料は、物性的には押出、射出、プレスまたはローラー等により所要のロール形状に成形が可能であるが、殊に量産性が高い押出による成形が好適である。

【0033】なお前記押出成形に際して、その押出速度が高い場合には得られるロール側面に薄層が形成され、\*

\*導電性の低下および硬度の上昇といった物性の悪化の原因となるが、例えば押出成形後に得られる該ロール10の側表面を研磨加工する等の後加工により回避可能である。

【0034】各成分を混合してロール形状に成形された混合物は、前記水溶性気泡形成材および水溶性高分子化合物を、溶媒である水に所定時間(例えば24～48時間、成形体の形状・厚さ等にもよる)浸漬させることで抽出・除去される。またこの際の浸漬は、どのような方法であってもよいが、前記混合物全体を水に接触させる水中浸漬による抽出・除去が好適である。このとき使用される水の温度についても、殊に限定がなく室温程度のものであってもよいが、前記各水溶性物質の効率的な除去のために、15～60℃の温水を利用してもよい。

【0035】

【実験例】以下に、本発明に係る導電ロールの実験例を示す。この導電ロールは、予め選択された熱可塑性樹脂、水溶性気泡形成材、水溶性高分子化合物および導電性物質を以下の表1に記載の割合で、所定の押出機を使用することで混合・混練して外径φ16、内径φ9のロール形状に押し出した後、長さ90mmにカットして、水による24時間の抽出処理および熱風乾燥機による乾燥処理を施して得られるものである。このようにして得られる3つの実施例および2つの比較例に係る導電ロールをそのまま試験片として使用し、各種測定機器により気泡径(μm)、アスカ-C硬度および体積抵抗値(Ω)(測定方法後述)を測定した。

【0036】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
熱可塑性樹脂(vol%)	16.3	16.1	16.5	16.6	15.8
水溶性気泡形成材(vol%)	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
水溶性高分子化合物(vol%)	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
導電性物質(wt%)	4.30	5.60	3.03	2.40	7.59
物性値					
気泡率(vol%)	83.7	83.9	83.5	83.4	84.2
アスカ-C硬度	21	20	20	20	24
体積抵抗値(Ω)	$4.87 \times 10^5$	$5.12 \times 10^4$	$2.83 \times 10^7$	$8.50 \times 10^{10}$	$5.20 \times 10^3$
気泡径(μm)	50	50	50	50	50

【0037】・体積抵抗値の測定方法

抵抗値測定機器：TOA ULTRA MEGOHMMETER(東亜電波工業製)

チャージ電圧：100V

チャージ時間：5sec

【0038】なお各実験例および比較例で使用される各※50

※成分および機器等は以下の通りである。

熱可塑性樹脂

：汎用のポリエステルエラストマ(D硬度40)

水溶性気泡形成材

：NaCl(商品名 うずしお微粒M;鳴門塩業製)をエア一分級処理したもの：分級径50μm

水溶性高分子化合物

：ポリエチレングリコール(商品名 PEG20000；

三洋化成製)導電性物質

：ケッチェンブラック(商品名 ケッチェンブラック600JD；ライオン製)使用機器

：押出機ラボプラストミル(東洋精機製)

【0039】(結果)測定した測定値について上記の表1に併記する。得られた各物性値から、本発明に係る抽出法および組成により混合された導電性物質を含有する導電ロールの場合には、所定の硬度、十分な体積抵抗値および気泡率となることが確認された。

【0040】

【発明の効果】以上に説明した如く、本発明に係る導電ロールおよびその製造方法によれば、骨格を形成する熱可塑性樹脂と、該樹脂が熱溶解する温度で熱的に安定で形状を維持し得ると共に、得るべき気泡径の大きさとさ

れた水溶性気泡形成材と、滑材として水溶性高分子化合物と、所要量の導電性物質とを混合してロール形状とした後、水溶性物質を抽出除去する、所謂抽出法により導電ロールを製造するようにしたので、気泡径を制御し、該樹脂中に該導電性物質が均一に分散されることで所定の体積抵抗値を達成すると共に、ロール体として使用するに好適な硬度となる導電ロールを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

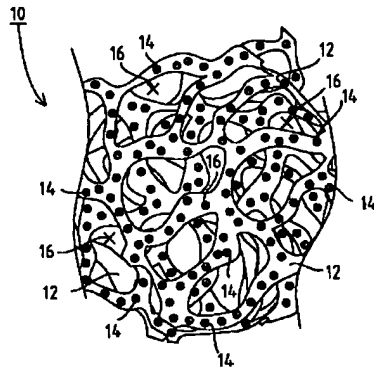
10 【図1】本発明の好適な実施例に係る導電ロールの内部構造を示す拡大図である。

【図2】実施例に係る導電ロールの製造方法を示すフローチャート図である。

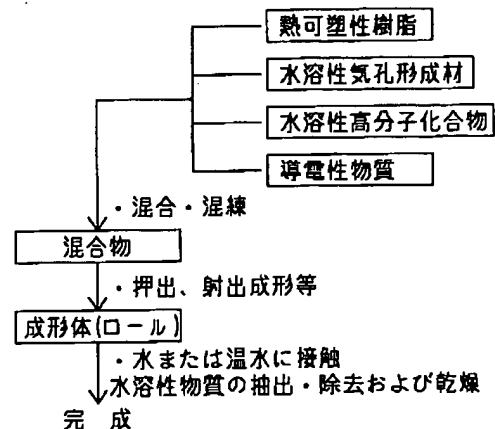
【符号の説明】

14 導電性物質

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F16C 13/00

識別記号

G03G 15/02

15/08

15/16

21/10

101

501

103

FI

F16C 13/00

G03G 15/02

15/08

15/16

21/00

テーマコード(参考)

A 4F074

E 4J002

101

501D

103

312

(72)発明者 西村 浩之

神奈川県秦野市堀山下380番地5号 株式会社イノアック技術研究所内

Fターム(参考) 2H071 BA43 DA06 DA08 DA09 DA13  
2H077 AD06 FA00 FA22  
2H134 GA01 HA03 HA04 HA05 HA17  
HA18 KD08 KD12 KE02  
2H200 FA13 FA18 HA03 HA28 HB12  
HB22 HB45 HB46 HB47 JA02  
JA25 JA26 JA27 LC03 MA04  
MA08 MA14 MA17 MA20 MB04  
MC02  
3J103 AA02 AA85 EA02 FA07 GA64  
GA66 GA74 HA18 HA20 HA42  
HA45 HA52  
4F074 AA32 AA65 AA71 AA76 CB14  
CB27 CB33 DA03 DA09 DA59  
4J002 AA011 CF001 DA036 DA076  
DE096 DE196 FD116 GQ02